

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI  
(c) 2002 Thomson Derwent. All rts. reserv.

012931162      \*\*Image available\*\*  
WPI Acc No: 2000-103009/\*200009\*  
XRPX Acc No: N00-079727

**Wafer dicing procedure used in semiconductor device manufacture**

Patent Assignee: AKITA DENSHI KK (AKIT-N); HITACHI LTD (HITA )

Number of Countries: 001    Number of Patents: 001

**Patent Family:**

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 11345785	A	19991214	JP 98154099	A	19980603	200009 B

Priority Applications (No Type Date): JP 98154099 A 19980603

**Patent Details:**

Patent No	Kind	Lan Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 11345785	A		12 H01L-021/301	

**Abstract (Basic): \*JP 11345785\* A**

NOVELTY - A processed wafer (6) is held onto the mounting surface (20) of a chuck table (1). A rotary blade (7) is moved along the mounting surface during the predetermined-depth cutting of the wafer. The flatness of the mounting surface is measured. The cutting depth of the blade is controlled according to the measured flatness.

DETAILED DESCRIPTION - An INDEPENDENT CLAIM is also included for a wafer dicing apparatus.

USE - Used in semiconductor device manufacture.

ADVANTAGE - Enables fixing the amount of sawdust resulting from cutting operation since cutting depth of blade is properly regulated. Prevents cracking and chipping of chip section, thus improving quality and reliability of semiconductor device.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows the explanatory drawing of wafer dicing procedure.

Chuck table (1)

Wafer (6)

Rotary blade (7)

Mounting surface (20)

Title Terms: WAFER; DICE; PROCEDURE; SEMICONDUCTOR; DEVICE; MANUFACTURE

Derwent Class: U11

International Patent Class (Main): H01L-021/301

File Segment: EPI

Manual Codes (EPI/S-X): U11-C06A2

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-345785

(43) 公開日 平成11年(1999)12月14日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 1 L 21/301

識別記号

F I

H 0 1 L 21/78

Q

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平10-154099

(22) 出願日 平成10年(1998)6月3日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(71) 出願人 000100997

アキタ電子株式会社

秋田県南秋田郡天王町天王字長沼64

(72) 発明者 桜田 伸一

秋田県南秋田郡天王町天王字長沼64 アキ

タ電子株式会社内

(72) 発明者 藤田 一仁

秋田県南秋田郡天王町天王字長沼64 アキ

タ電子株式会社内

(74) 代理人 弁理士 秋田 収喜

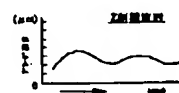
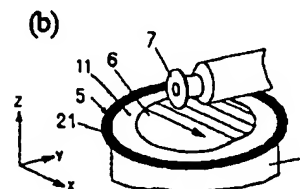
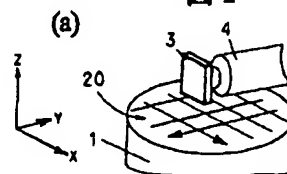
(54) 【発明の名称】 ダイシング方法およびダイシング装置

(57) 【要約】

【課題】 ダイシングによる切り残し厚さの一定化を図る。

【解決手段】 テープに貼り付けたウエハをチャックテーブルの載置面上に保持させた後、回転するブレードを前記載置面に沿って移動させて前記ウエハを所定深さ切断するとともに、前記切断に先立って前記ブレードのセット位置を測定し、この測定によるブレードセット位置データに基づいてブレードの切断位置の高さを補正して切断を行うダイシング方法であって、前記チャックテーブルの載置面の平面度を測定した後、前記測定による測定データ（平面度データ）に基づいて前記ブレードの切断深さを制御しながら切断する。前記ブレードを支持するスピンドルまたはスピンドルと共に移動する部材に着脱自在に直接または間接的に取り付けられる平面度計測器によって前記チャックテーブルの載置面の平面度を測定する。

図 1



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 被加工物をチャックテーブルの載置面上に保持させた後、回転するブレードを前記載置面に沿って移動させて前記被加工物を完全にまたは所定深さ切断するダイシング方法であって、前記チャックテーブルの載置面の平面度を測定した後、前記測定による測定データに基づいて前記ブレードの切断深さを制御しながら切断することを特徴とするダイシング方法。

【請求項2】 被加工物をチャックテーブルの載置面上に保持させた後、回転するブレードを前記載置面に沿って移動させて前記被加工物を完全にまたは所定深さ切断するとともに、前記切断に先立って前記ブレードのセット位置を測定し、この測定によるブレードセット位置データに基づいてブレードの切断位置の高さを補正して切断を行うダイシング方法であって、前記チャックテーブルの載置面の平面度を測定した後、前記測定による測定データに基づいて前記ブレードの切断深さを制御しながら切断することを特徴とするダイシング方法。

【請求項3】 前記ブレードを支持するスピンドルまたはスピンドルと共に移動する部材に着脱自在に直接または間接的に取り付けられる平面度計測器によって前記チャックテーブルの載置面の平面度を測定することを特徴とする請求項1または請求項2に記載のダイシング方法。

【請求項4】 前記被加工物をフレキシブルな支持部材上に接着させた後前記支持部材を前記チャックテーブルの載置面に保持させて切断することを特徴とする請求項1乃至請求項3のいずれか1項に記載のダイシング方法。

【請求項5】 フレキシブルなテープ上に半導体装置製造用の半導体ウエハを貼り付けた後、前記テープを前記チャックテーブルの載置面に保持させて前記半導体ウエハを切断することを特徴とする請求項1乃至請求項3のいずれか1項に記載のダイシング方法。

【請求項6】 被加工物を載置面に保持するチャックテーブルと、前記チャックテーブルに保持される被加工物を切断するブレードを有するダイシング手段と、前記ダイシング手段等を制御する制御処理部とを有するダイシング装置であって、前記ブレードを支持するスピンドルまたはスピンドルと共に移動する部材に直接または間接的に取り付けられる着脱自在の平面度測定手段を有し、前記制御処理部は前記平面度測定手段による平面度データに基づいて前記スピンドルの高さを制御しながら前記被加工物を切断させるように構成されていることを特徴とするダイシング装置。

【請求項7】 被加工物を載置面に保持するチャックテーブルと、前記チャックテーブルに保持される被加工物を切断するブレードを有するダイシング手段と、前記ブレードのセット位置を測定するブレードセット位置測定手段と、前記ダイシング手段等を制御する制御処理部と

を有するダイシング装置であって、前記ブレードを支持するスピンドルまたはスピンドルと共に移動する部材に直接または間接的に取り付けられる着脱自在の平面度測定手段を有し、前記制御処理部は前記平面度測定手段による平面度データおよび前記ブレードセット位置測定手段によるブレードセット位置データに基づいて前記スピンドルの高さを制御しながら前記被加工物を切断させるように構成されていることを特徴とするダイシング装置。

【請求項8】 前記平面度測定手段は光学的手段または前記チャックテーブルまたは被加工物に接触する機械的手段で構成されていることを特徴とする請求項6または請求項7に記載のダイシング装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はダイシング方法およびダイシング装置（ダイソータ）に関し、特に半導体装置の製造において半導体ウエハを切断して半導体チップ（半導体素子）を製造するダイシング技術に適用して有効な技術に関する。

## 【0002】

【従来の技術】半導体装置の製造において、所定の回路が縦横に整列配置形成された半導体基板（半導体ウエハまたは単にウエハ）を縦横に切断して半導体素子（半導体チップ）を製造する工程がある。このチップ化においてダイシング装置が使用される。ダイシング装置については、たとえば、工業調査会発行「電子材料」1996年7月号、P45～P50や同誌1997年11月別冊号、P23～P28に記載されている。

【0003】これらの文献には、重量が重くなる300mmウエハに対応するダイシング技術について記載されている。また、これらの文献には、ウエハを支持するテープの途中までを切断してウエハを完全に切断するフルカットと、ウエハをその厚さの途中深さまで切断するハーフカット、二段切断であるステップカット、ベベルカット、さらには平行に配列された2枚のブレードで同時に切断を行うデュアルカットについて記載されている。

【0004】また、前記文献と同一機種を示すカタログであるが、株式会社ディスコ発行のカタログ「600series FULLY AUTOMATIC DICING SAW」、カタログNo.1997.11.2000には、ブレードのセット位置を測定する非接触セットアップ（手段）が開示されている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】ダイシング装置のチャックテーブルは被加工物であるウエハの大型化によって順次大型化している。このため、ウエハが載置されるチャックテーブルの大きさもウエハの大口径化に伴って大口径化する。

【0006】チャックテーブルの大口径化により、チャックテーブルのウエハを載置する載置面の平面度（平坦

度)が悪くなり、以下のような問題が発生することが判明した。

【0007】半導体装置製造におけるウエハの切断において、ウエハを完全に切断することなく、所定深さ切断して一定の切り残り厚さ(切り残り量)を得るような切断(たとえばセミフルカットと呼称)があるが、ウエハを載置するチャックテーブルの載置面のバラツキが大きいと、載置面に真空吸着によって保持されたウエハも前記チャックテーブルの載置面に沿うことから、前記切り残り量にもバラツキが発生する。

【0008】ダイシングに先立ってウエハは、ウエハキャリア治具のテープに張りつけられる。そして、このウエハキャリア治具が前記載置面に取り付けられてセミフルカットが行われる。セミフルカット後前記ウエハキャリア治具はチップボンディング装置のチップ供給装置に置かれる。

【0009】チップボンディング装置では、コレットによってウエハキャリア治具から半導体チップを一つづつ取り外して所定の場所に供給する。すなわち、ウエハキャリア治具に対し、テープの下方から突き上げピンが上昇して、縦横に延在するダイシング溝に囲まれる矩形のチップ部分を突き上げる。この突き上げ力によってダイシング溝の底の切り残り部分は破断し、半導体チップとなる。この半導体チップをウエハキャリア治具の上方から降下するコレットの下端に真空吸着保持する。

【0010】このような半導体チップのピックアップ動作において、切り残り量に大きなバラツキがあると、厚い部分での破断が不完全となり、半導体チップが一部でテープに付着するため、傾斜してコレットでの保持ができない場合があり、チップボンディング不良を起こしてしまう。また、破断がダイシング溝底で同時に進まず、部分的に大きな力が働いて半導体チップが欠けたり(チップング)、クラックが発生し不良チップとなる場合もある。

【0011】現状では、たとえば、ウエハの直径は8インチから12インチに移行しつつある。従来の8インチウエハ用チャックテーブルの上面の平面度は8 $\mu$ m程度のバラツキがあるが、12インチ対応チャックテーブルの場合の平面度のバラツキは15 $\mu$ m以上となり、セミフルカットにおける現状の切り残り厚さのバラツキを、たとえば $\pm 10\mu$ mに抑えるのは困難になる。

【0012】また、切り残り量のバラツキが大きいと、切り残り部分での破断が円滑に行われなくなり、半導体チップにクラックが発生し、半導体素子が機能しなくなる致命的な不良となるとともに、その時点では不良として排除されなくても組み込まれた半導体装置の信頼性を低くすることになる。

【0013】また、本出願人においては、切り残り量の設定は、ウエハを1枚ダイシングした後、ウエハ上の複数点での切り残り厚さを顕微鏡で測定し、平均値を算出

して条件設定をしている。しかし、このような方法は、顕微鏡による測定のためダイシングの段取り時間が掛かり過ぎる嫌いがある。

【0014】本発明の目的は、チャックテーブルの載置面の平面度に対応して切断深さを追従させて切断を行うことができるダイシング方法およびダイシング装置を提供することにある。

【0015】本発明の他の目的は、被加工物の切断に先立ってブレードのセット位置を測定し、このブレードセット位置データに基づいてブレードの切断位置の高さを補正して切断を行うダイシングにおいて、被加工物を載置するチャックテーブルの載置面の平面度に対応して切断深さを追従させて切断を行うことができるダイシング方法およびダイシング装置を提供することにある。

【0016】本発明の他の目的は、半導体装置の製造におけるチップボンディング時に、半導体チップのピックアップ動作が確実に行えるように半導体ウエハをダイシングできる技術を提供することにある。

【0017】本発明の他の目的は、ダイシングの段取り時間の短縮が図れるダイシング技術を提供することにある。

【0018】本発明の前記ならびにそのほかの目的と新規な特徴は、本明細書の記述および添付図面からあきらかになるであろう。

【0019】

【課題を解決するための手段】本願において開示される発明のうち代表的なものの概要を簡単に説明すれば、下記のとおりである。

【0020】(1)被加工物をチャックテーブルの載置面上に保持させた後、回転するブレードを前記載置面に沿って移動させて前記被加工物を完全にまたは所定深さ切断するとともに、前記切断に先立って前記ブレードのセット位置を測定し、この測定によるブレードセット位置データに基づいてブレードの切断位置の高さを補正して切断を行うダイシング方法であって、前記チャックテーブルの載置面の平面度を測定した後、前記測定による測定データ(平面度データ)に基づいて前記ブレードの切断深さを制御しながら切断する。前記ブレードを支持するスピンドルまたはスピンドルと共に移動する部材に着脱自在に直接または間接的に取り付けられる平面度計測器によって前記チャックテーブルの載置面の平面度を測定する。フレキシブルなテープ上に半導体装置製造用の半導体ウエハを貼り付けた後、前記テープを前記チャックテーブルの載置面に保持させて前記半導体ウエハを切断する。

【0021】このような切断を行うダイシング装置は以下の構成になっている。

【0022】被加工物を載置面に保持するチャックテーブルと、前記チャックテーブルに保持される被加工物を切断するブレードを有するダイシング手段と、前記ブレ

ードのセット位置を測定するブレードセット位置測定手段と、前記ダイシング手段等を制御する制御処理部とを有するダイシング装置であって、前記ブレードを支持するスピンドルまたはスピンドルと共に移動する部材に直接または間接的に取り付けられる着脱自在の平面度測定手段を有し、前記制御処理部は前記平面度測定手段による平面度データおよび前記ブレードセット位置測定手段によるブレードセット位置データに基づいて前記スピンドルの高さを制御しながら前記被加工物を切断させるように構成されている。前記平面度測定手段は光学的手段または前記チャックテーブルまたは被加工物に接触する機械的手段で構成されている。

【0023】前記(1)の手段によれば、(a)チャックテーブルの載置面の平面度を測定した後、その後前記測定による測定データ(平面度データ)に基づいて前記ブレードの切断深さを制御しながら切断することから、テープに貼り付けられた半導体ウエハのダイシングによる切り残し量は、チャックテーブルの載置面の平面度如何によらず一定になる。

【0024】(b)切断に先立って前記ブレードのセット位置を測定し、この測定によるブレードセット位置データに基づいてブレードの切断位置の高さを補正するとともに、前記平面度データに基づいてブレードの切断深さを制御しながら切断することから、常に切り残し量の一定化が図れる。

【0025】(c)前記(a)、(b)のように、切り残し量が一定になることから、チップボンディング工程において半導体チップのピックアップ不良が発生しなくなり、半導体装置の製造歩留りが向上する。

【0026】(d)前記(a)、(b)のように、切り残し量が一定になることから、前記ピックアップ時の破断において切り残し部分の各部は均一な破断となり、半導体チップにクラックやチャippingが発生しなくなる。したがって、このような半導体チップを組み込んだ半導体装置の信頼性が高くなる。

【0027】(e)ブレードセット位置測定およびチャックテーブルの載置面の平面度測定はブレードセット位置測定手段および平面度測定手段を使用して測定できることから、両測定時間の短縮が可能になり、ダイシングの段取り時間の短縮が図れ、半導体装置の製造コストの低減が可能になる。

【0028】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態を詳細に説明する。なお、発明の実施の形態を説明するための全図において、同一機能を有するものは同一符号を付け、その繰り返しの説明は省略する。

【0029】(実施形態1)図1乃至図8は本発明の一実施形態(実施形態1)であるダイシング方法およびダイシング装置に係わる図である。

【0030】本実施形態1のダイシング方法およびダイ

シング装置について説明する前に、図1(a)、(b)を参照しながら本発明の平面度測定について説明する。

【0031】図1(a)に示すように、チャックテーブル1の上面のウエハ6〔図1(b)参照〕を載置する載置面20の平面度(平坦度)を測定するため、スピンドル4の先端に平面測定治具3を取り付ける。

【0032】図1(b)はダイシング時の構成であり、スピンドル4の先端にはブレード7が固定されている。また、チャックテーブル1の載置面にはウエハキャリア治具5が載置されている。ウエハキャリア治具5は、リング状の治具本体21と、この治具本体21に取り付けられたテープ(ダイシングテープ)11とで構成されている。前記テープ11は粘着性の薄いフィルム(フレキシブル)からなっている。前記テープ11の上面にはウエハ6が貼り付けられている。

【0033】ここで、説明の便宜上、載置面20に沿うダイシング方向をX方向とし、これに直交する方向をY方向(スピンドル4の延在方向)とする。また、XY面に直交する上下方向をZ方向とする。

【0034】本発明では、図1(a)に示すように、スピンドル4をチャックテーブル1に対して高さ設定した後、スピンドル4をX方向に移動させてチャックテーブル1の載置面20の平面度(平坦度)を平面測定治具3によって測定する。図1(a)の下方に示すグラフはX方向における各位置の平面バラツキ量(平面度)を示す測定波形である。平面度測定はスピンドル4をY方向に所定のピッチ移動させて順次行われる。

【0035】これらの測定データ(平面度データ)は、後述する制御手段の記憶装置にメモリされる。

【0036】平面度測定後は前記平面測定治具3をスピンドル4から取り外し、図1(b)に示すようにスピンドル4にブレード7を固定する。また、チャックテーブル1の載置面上にウエハ6が固定されたウエハキャリア治具5を真空吸着によって保持させる。

【0037】つぎに、ウエハのダイシングを開始する。この際、前記平面度データに基づいて前記ブレード7の高さ(切断深さ)を制御しながら切断する。図1(b)の下方に示すグラフはX方向におけるブレード7の高さを制御するZ制御波形であり、図1(a)の測定波形に一致している。この結果、ダイシングによるウエハにおける切り残し厚さは一定になる。

【0038】また、従来のダイシング装置には、オブションとしてブレードセット位置測定手段(非接触セットアップ)を配備することができる。このブレードセット位置測定手段は、チャックテーブル1のテープ11の端部分にセットされ、この位置にブレードを移動させ、新たなブレードを取り付けた際のブレードセット位置を測定したり、ブレードの磨耗によるブレードセット位置を測定する際に使用される。

【0039】前記ブレードセット位置データに基づき、



ブレードの高さ、すなわちスピンドルの高さを補正しダイシングを行う。

【0040】本発明は、このようなデータ（ブレードセット位置データ）をも含んでダイシング条件を設定してダイシングを行うこともできる。

【0041】平面測定治具3は、後述するように光学的手段（光学的構成）または前記被加工物に接触する機械的手段（機械的構成）で構成される平面度測定器（平面度測定手段）を有している。この平面測定治具3は、前述のように前記ブレードを支持するスピンドルまたはスピンドルと共に移動する部材に着脱自在に直接または間接的に取り付けられる。

【0042】つぎに本実施形態1のダイシング装置およびダイシング方法について、半導体装置の製造方法に適用した例で説明する。本実施形態1のダイシング装置40は、一部を透視した図2に示す模式的斜視図に示すような構造になっている。本実施形態1のダイシング装置40は、市販の装置に本発明に係る構成部分を組み込んだものである。

【0043】ダイシング装置40は、装置本体41の中央前面側にチャックテーブル1を配置し、その後方にスピナ部42を配置した構造になっている。スピナ部42ではダイシング後のウエハをスピナ洗浄する。チャックテーブル1はその下方に配置される図示しない送り機構によってX方向に移動制御される。

【0044】前記チャックテーブル1の右側にはエレベータ部43が設けられている。このエレベータ部43のエレベータステージ44上には、図示はしないがウエハキャリア治具が多段に収容されたカセットが載置される。ウエハキャリア治具はエレベータ部43の後方に設けられたプッシュプルアーム部45の後退動作によってカセットから受け部46に引き出され、プッシュプルアーム部45の前進動作によって受け部46からカセットに収容されるようになっている。

【0045】前記チャックテーブル1と受け部46との間のウエハキャリア治具の移送は、回転アーム機構47によって行われる。回転アーム機構47は、回転軸48を中心に回転する回転アーム49の一部に設けた複数の吸着パッド50でウエハキャリア治具を真空吸着保持する。

【0046】チャックテーブル1とスピナ部42間のウエハキャリア治具（ウエハ）の移送は直動アーム51で行われる。直動アーム51は、Y方向に駆動制御されるY方向移送機構52と、このY方向移送機構52から側方に延在する支持アーム53と、この支持アーム53の先端の下面に取り付けられかつZ方向に駆動制御される昇降アーム54と、この昇降アーム54の下端に固定されかつウエハキャリア治具を真空吸着保持するチャック55とからなっている。

【0047】したがって、前記チャック55は、Y方向

移送機構52によってY方向に移動するとともに昇降アーム54によってZ方向に移動し、チャックテーブル1とスピナ部42間のウエハキャリア治具の移送を行う。

【0048】ダイシング装置40は2軸構成となり、平行に延在する2本のスピンドル4a、4bを有する。2本のスピンドル4a、4bはそれぞれ昇降駆動機構56a、56bによって昇降制御される。各スピンドル4a、4bを支持する支持部材や昇降駆動機構56a、56b等は可動ブロック57に取り付けられている。この可動ブロック57は可動ブロック57をY方向に駆動制御するY軸駆動機構58に支持されている。

【0049】チャックテーブル1はX方向に移動されてスピンドル4a、4bの先端部分の下方に位置してダイシングが行われる。図2ではスピンドル4a、4bの先端からブレードを取り外してある。

【0050】装置本体41の上部はカバー59で覆われている。また、前部は一部が開閉カバー60となっている。

【0051】装置本体41の左側上部には流量計パネル61が組み込まれている。また、左側後方にはダイシング状態等を観察できるモニタテレビ62が配置されている。さらに、前面中央には操作パネル97が設けられている。

【0052】このようなダイシング装置40において、図5および図6に示すように、スピンドル4a、4bのうちの一方のスピンドル4には、前述のように平面測定治具3が着脱自在に取り付けられる。

【0053】図3は、チャックテーブル1と、このチャックテーブル1の上方に位置するスピンドル4等を示す図である。スピンドル4は、図6に示すように、スピンドルガイド70の先端から先端を突出させるとともに、この先端は段付き軸になり、先端の細い軸部分はテーパ軸65となっている。前記テーパ軸65にはホイールマウント66が固定されている。ホイールマウント66にはブレード（ハブブレード）7が嵌合され、かつこのハブブレード7は固定ナット9でホイールマウント66に固定されている。

【0054】また、スピンドル4の先端部分やブレード7等のダイシングヘッド部分は、ダイシング等に支障が生じないような構造のスピンドルホイールカバー10によって覆われている。前記スピンドルホイールカバー10はスピンドルガイド70に固定されている。

【0055】平面測定治具3は、図5に示すように、スピンドルホイールカバー10にボルト67を介して固定される。固定に際しては、図3に示すボルト68をスピンドルホイールカバー10から取り外し、そのネジ穴を利用して固定する。

【0056】また、平面測定治具3のスピンドル4の先端に対面する部分には、図6に示すように、突出した円

錐からなる支軸71が突出形成されていて、この支軸71の先端が前記テーパ軸65の先端面に接触するようになっている。この接触部と前記ボルト67による固定とによって、平面測定治具3は高精度の位置を有して再現性良くスピンドル4に取り付けられる。なお、平面測定治具3を直接スピンドル4に固定するような構造にしてもよい。

【0057】本実施形態1では、平面測定治具3は光学的構成の平面度測定器（平面度測定手段）72が組み込まれている。平面度測定器72は、図5に示すように、発光器12、投光レンズ13、受光レンズ14、光位置検出素子15で構成され、反射光を検出する配置になっている。また、発光器12は、たとえば半導体レーザからなっている。発光器12から出射された投射光（レーザ光）16は投光レンズ13で集光されてチャックテーブル1の載置面20に照射される。載置面20で反射した反射光17は受光レンズ14によって光位置検出素子15面に集光される。

【0058】発光器12の発光、光位置検出素子15による測定データ等は、制御装置に接続されるケーブル73による電源供給や信号伝送によって行われる。

【0059】チャックテーブル1は、図4に示すように、ダイレクトドライブモータ（DDモータ）74のテーブルベース75上に載置される。テーブルベース75の中央部分にはドーナツ状のセンターリング76が設けられ、このセンターリング76にチャックテーブル1の裏面に設けられた軸（図示せず）が挿入され、DDモータ74の駆動によって直接チャックテーブル1が回転するようになっている。なお、77はモータベース、78は絶縁ベース、79は防水カバーである。

【0060】このような構造からチャックテーブル1の交換は極めて容易である。

【0061】図7は本実施形態1のダイシング装置における平面度測定手段や制御手段等の概略を示すブロック図である。

【0062】本実施形態1ではダイシング手段に前記平面度測定手段が設けられている。また、ウエハの切断に先立ってブレードのセット位置を測定するブレードセット位置測定手段も設けられている。

【0063】前記ブレードセット位置測定手段は、図7に模式的に示すが、中間にブレード7の外周部分を臨ませることができる空間を有するハウジング82に、半導体レーザからなる発光器80と光位置検出素子81を配置し、スピンドル4の移動によって前記空間に位置させられたブレード7の下端を前記発光器80から出射されたレーザ光83の光位置検出素子81への到達の有無、到達位置等によって検出するようになっている。

【0064】制御手段は、制御処理部85、演算処理回路86、記憶装置87、前記平面度測定手段の発光器12を駆動するレーザ駆動回路88、前記平面度測定手段

の光位置検出素子15からの測定情報から結像位置を算出する結像位置算出回路89、前記ブレードセット位置測定手段の発光器80を駆動するレーザ駆動回路90、前記ブレードセット位置測定手段の光位置検出素子81からの測定情報からブレードセット位置を算出するブレードセット位置算出回路91、前記ダイシング手段を制御するダイシングコントローラ92等を有している。

【0065】制御処理部85の命令により演算処理回路86は前記結像位置算出回路89やブレードセット位置算出回路91による情報や記憶装置87に記憶されている情報から、平面度データやブレードセット位置データ（スピンドルZ制御データ）を求め、たとえば、記憶装置87のメモリ1に平面度データを記憶し、メモリ2にブレードセット位置データを記憶する。

【0066】ダイシング時には、スピンドル4にブレード7を取り付けた後、前記ブレードセット位置データからスピンドル4の高さを設定し、その後は前記平面度データに基づいてスピンドル4の高さを制御しながらダイシングを行いウエハ6のセミフルカットを行う。これにより、ダイシング部分の切り残し厚さ（切り残し量）は常に所定の厚さになる。

【0067】繰り返すことになるが、前記測定とダイシングを行う作業を、図8に示すフローチャートと前記説明の構成部分を使用して説明する。

【0068】スピンドルホイールカバー10に平面測定治具3を取り付けた後、平面度測定（ステップ301）を行う。この測定情報に基づいて演算処理回路86で平面度データを求め（ステップ302）、この平面度データを記憶装置87に記憶させる（ステップ303）。平面度測定を終了した後は、スピンドルホイールカバー10から平面測定治具3を取り外す。

【0069】一方、前記平面度測定の前後に、ブレード7をブレードセット位置測定手段にまで移動させてブレードセット位置を測定する（ステップ401）。発光器80および光位置検出素子81を有するハウジング82は、たとえばブレードセット位置を測定することにチャックテーブル1の所定箇所に高精度に固定する。

【0070】前記ブレードセット位置の測定情報に基づいて演算処理回路86でブレードセット位置データ（スピンドルZ制御データ）を求め（ステップ402）、このブレードセット位置データを記憶装置87に記憶させる（ステップ403）。

【0071】ダイシングに先立って、チャックテーブル1の載置面20にウエハ6を取り付けたウエハキャリア治具5を真空吸着保持させる。

【0072】つぎに、制御処理部85によって記憶装置87から平面度データやブレードセット位置データを始めとするダイシングに必要なデータを読み出すデータフィードバック処理（ステップ501）を行い、ダイシングを行う（ステップ502）。このダイシングでは、ス

ビンドルZ制御を始めとし、ダイシングに必要な各種の制御がなされる。

【0073】ウエハ6を縦横にセミフルカットして一枚のウエハのダイシングを終了する(ステップ503)。

【0074】この際、ダイシング条件によっては、セミフルカット以外のフルカット、ハーフカット等が行えることは勿論である。

【0075】本実施形態1のダイシング方法およびダイシング装置によれば、以下の効果を奏する。

【0076】(1)チャックテーブル1の載置面20の平面度を測定した後、その後前記測定による測定データ(平面度データ)に基づいてブレード7の切断深さを制御しながら切断することから、ウエハキャリア治具5のテープ11に貼り付けられたウエハ6のダイシングによる切り残し量(切り残し厚さ)は、チャックテーブル1の載置面20の平面度如何によらず一定になる。

【0077】(2)切断に先立ってブレード7のセット位置を測定し、この測定によるブレードセット位置データに基づいてブレード7の切断位置の高さを補正するとともに、前記平面度データに基づいてブレード7による切断深さを制御しながら切断することから、常に切り残し厚さの一定化が図れる。

【0078】(3)前記(1)、(2)のように、切り残し量が一定になることから、半導体装置製造におけるチップボンディング工程において、半導体チップのピックアップ時、ダイシング溝底の厚さが均一であることから破断が確実になり、ピックアップ不良が発生しなくなり、半導体装置の製造歩留りが向上する。

【0079】(4)前記(1)、(2)のように、切り残し量が一定になることから、前記ピックアップ時のダイシング溝底の破断が均一になり、部分的に大きな力が加わって半導体チップクラックやチッピングが発生しなくなる。したがって、このような半導体チップを組み込んだ半導体装置の品質の向上が図れ信頼性が向上する。

【0080】(5)ダイシング装置は、ブレードセット位置測定およびチャックテーブル1の載置面20の平面度測定がブレードセット位置測定手段および平面度測定手段を使用して測定できることから、両測定時間の短縮が可能になり、ダイシングの段取り時間の短縮が図れる。したがって、半導体装置の製造コストの低減が可能になる。

【0081】(実施形態2)図9および図10は本発明の他の実施形態(実施形態2)であるダイシング方法における平面度測定に係わる図であり、図9は平面度測定状態を示す模式図、図10は測定によるウエハの平面バラツキを示す図である。

【0082】本実施形態2の場合は、チャックテーブル1の載置面20の平面度を直接測定せずに、チャックテーブル1の載置面20にウエハキャリア治具5を真空吸着保持させた状態でウエハ6の平面度を測定するもので

ある。

【0083】ウエハの大口径化によって、ウエハの厚さバラツキが増大するとともに、ウエハの反り等も発生している。ウエハ6はテープ11を介して載置面20に真空吸着されているが、載置面20の各部で完全に密着保持されているとは限らない。そこで、本実施形態2ではチャックテーブル1に取り付けられたウエハ6の平面度を測定する。この平面度測定は前記実施形態1の場合と全く同様であることからその説明は省略する。

【0084】図10はチャックテーブル(図示せず)に取り付けられたウエハキャリア治具5と、そのウエハキャリア治具5に支持されているウエハ6における平面度のバラツキを示す図である。ウエハ6のx1、x2、x3およびy1、y2、y3における平面バラツキは、下方の図で示すように上下にうねっていることが分かる。

【0085】本実施形態1によれば、チャックテーブル1の載置面20の平面度とウエハの厚さバラツキやうねりを含んだ、ダイシング状態のウエハの平面度データが得られることから、セミフルカットのように切り残し厚さを一定にするダイシングあるいは、切断深さを一定にするダイシングにおいて一層高精度のダイシングが可能になる。

【0086】本実施形態1においては、ダイシング時に平面測定治具3を取り外さなくても良い構造にすれば、ウエハ毎の平面度測定とダイシングが可能である。

【0087】また、同一ロットの場合では、ウエハの厚さバラツキやうねりの傾向は近似することから、同一ロットのウエハから数枚のウエハを選び、その平面度データからダイシング条件を設定して、ウエハのダイシングを行う方法でもよい。

【0088】(実施形態3)図11は本発明の他の実施形態(実施形態3)であるダイシング装置における平面度測定状態を示す模式図である。

【0089】本実施形態3は、平面度測定治具3に取り付けられる平面度測定手段(平面度測定器)72は、チャックテーブルまたは被加工物に接触する機械的手段で構成されている。たとえば、前記平面度測定器72は圧力センサ95で構成されている。圧力センサ95の出入するピン96の先端をチャックテーブル1の載置面20に接触させながらX方向またはY方向に移動させることによって、前記実施形態1の場合と同様に載置面20の平面度測定を行うことができる。

【0090】ウエハの場合は、シリコンや化合物半導体であることから、接触させて平面度測定を行うことは問題があるが、被加工物が接触によって損傷を受けないものならば被加工物の直接測定が可能になる。

【0091】本実施形態3のように、平面度測定器72が機械的手段で構成されている場合でも、前記実施形態1および前記実施形態2と同様の効果を奏することができる。

【0092】以上本発明者によってなされた発明を実施例に基づき具体的に説明したが、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない。

【0093】以上の説明では主として本発明者によってなされた発明をその背景となった利用分野である半導体ウエハのダイシング技術に適用した場合について説明したが、それに限定されるものではない。本発明はブレードで被加工物を切断する技術には適用できる。

【0094】

【発明の効果】本願において開示される発明のうち代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すれば、下記のとおりである。

【0095】(1)ダイシング装置のチャックテーブルの載置面の平面度を測定した後、その後前記測定による測定データに基づいて前記ブレードの切断深さを制御しながら切断することから、テープに貼り付けられた半導体ウエハのダイシングによる切り残し量は、チャックテーブルの載置面の平面度如何によらず一定になる。

【0096】(2)切断に先立って前記ブレードのセット位置を測定し、この測定によるブレードセット位置データに基づいてブレードの切断位置の高さを補正するとともに、前記平面度データに基づいてブレードの切断深さを制御しながら切断することから、常に切り残し量の一定化が図れる。

【0097】(3)前記(1)、(2)のように、切り残し量が一定になることから、前記ピックアップ時、ダイシング溝底の破断が均一になり、破断は同時に進み、半導体チップ部分にクラックやチッピングが発生したり、ピックアップ不良が発生することもない。したがって、この半導体チップを組み込んだ半導体装置の品質・信頼性の向上が図れるとともに半導体装置の製造コストの低減が図れる。

【0098】(4)ブレードセット位置測定およびチャックテーブルの載置面の平面度測定はブレードセット位置測定手段および平面度測定手段を使用して測定できることから、両測定時間の短縮が可能になり、ダイシングの段取り時間の短縮が図れ、半導体装置の製造コストの低減が可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態(実施形態1)であるダイシング方法を示す模式図である。

【図2】本実施形態1のダイシング装置の透視した模式的斜視図である。

【図3】本実施形態1のダイシング装置のダイシングヘッド部分の正面図である。

【図4】本実施形態1のダイシング装置のチャックテーブルとその支持構造を示す一部を断面とした斜視図である。

【図5】本実施形態1のダイシング装置のダイシングヘッド部分に平面度測定治具が取り付けられた状態を示す正面図である。

【図6】本実施形態1のダイシング装置のダイシングヘッド部分に平面度測定治具が取り付けられた状態を示す側面図である。

【図7】本実施形態1のダイシング装置の概略を示すブロック図である。

【図8】本実施形態1のダイシング方法の一部の作業工程を示すフローチャートである。

【図9】本発明の他の実施形態(実施形態2)であるダイシング方法における平面度測定状態を示す模式図である。

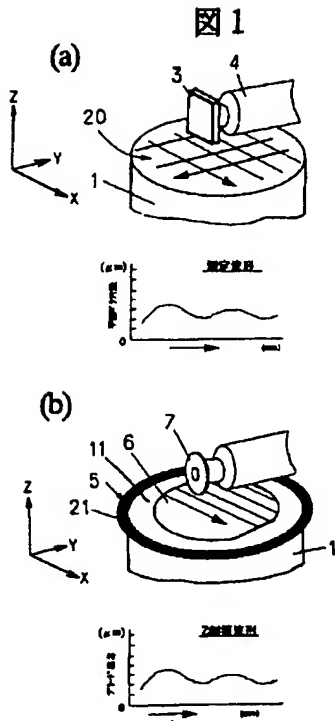
【図10】本実施形態2のダイシング方法における平面度測定によるウエハの平面バラツキを示す図である。

【図11】本発明の他の実施形態(実施形態3)であるダイシング装置における平面度測定状態を示す模式図である。

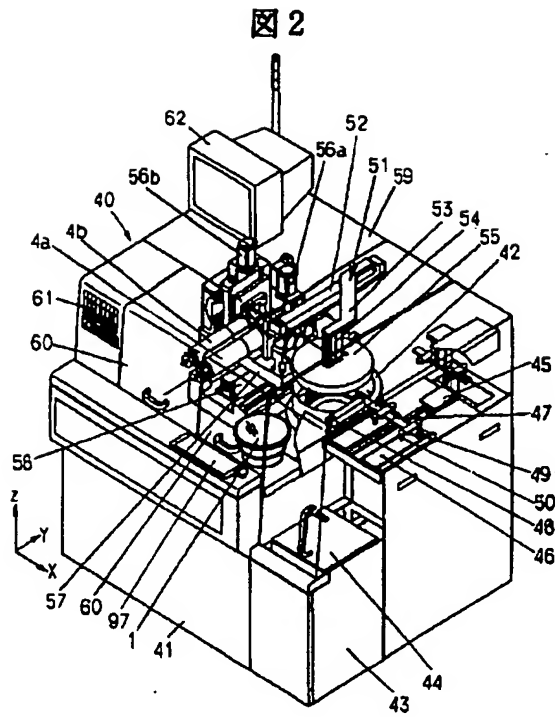
【符号の説明】

1…チャックテーブル、2…測定端子、3…平面測定治具、4、4a、4b…スピンドル、5…ウエハキャリア治具、6…ウエハ、7…ブレード(ハブブレード)、8…ホイールマウント、9…固定ナット、10…スピンドルホイールカバー、11…ダイシングテープ、12…発光器、13…投光レンズ、14…受光レンズ、15…光位置検出素子、16…投射光、17…反射光、20…載置面、21…治具本体、40…ダイシング装置、41…装置本体、42…スピナ部、43…エレベータ部、44…エレベータステージ、45…プッシュプルアーム部、46…受け部、47…回転アーム機構、48…回転軸、49…回転アーム、50…吸着パッド、51…直動アーム、52…Y方向移送機構、53…支持アーム、54…昇降アーム、55…チャック、56a、56b…昇降駆動機構、57…可動ブロック、58…Y軸駆動機構、59…カバー、60…開閉カバー、61…流量計パネル、62…モニタテレビ、65…テーバ軸、66…ホイールマウント、67、68…ボルト、70…スピンドルガイド、71…支軸、72…平面度測定器(平面度測定手段)、73…ケーブル、74…ダイレクトドライブモータ(DDモータ)、75…テーブルベース、76…センターリング、77…モータベース、78…絶縁ベース、79…防水カバー、80…発光器、81…光位置検出素子、82…ハウジング、83…単一光、85…制御処理部、86…演算処理回路、87…記憶装置、88…レーザ駆動回路、89…結像位置算出回路、90…レーザ駆動回路、91…ブレードセット位置算出回路、92…ダイシングコントローラ、95…圧力センサ、96…ピン、97…操作パネル。

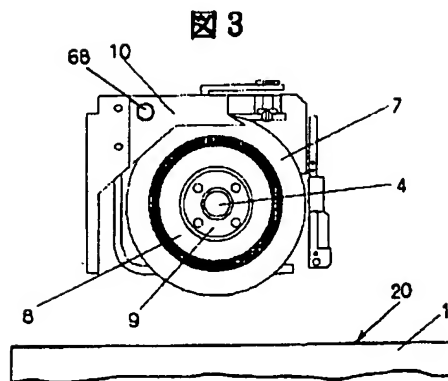
【図1】



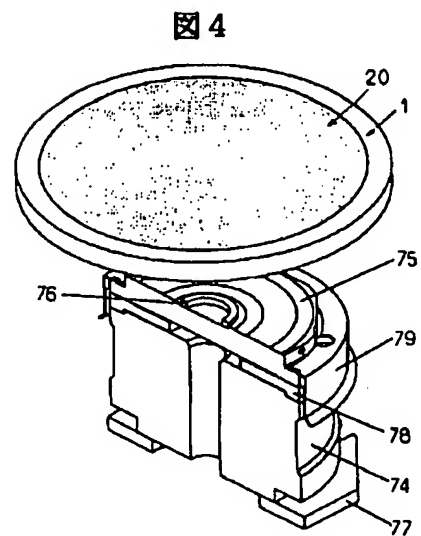
【図2】



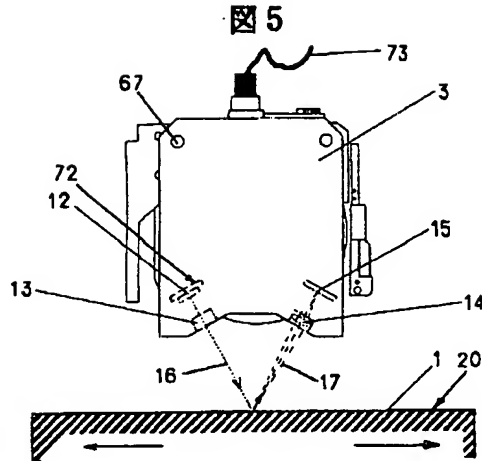
【図3】



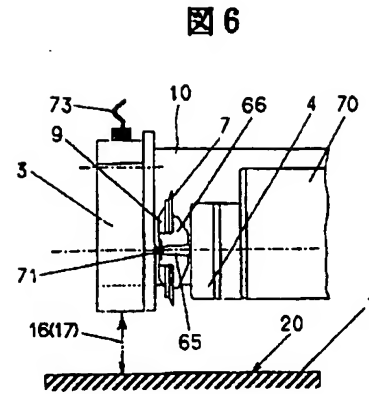
【図4】



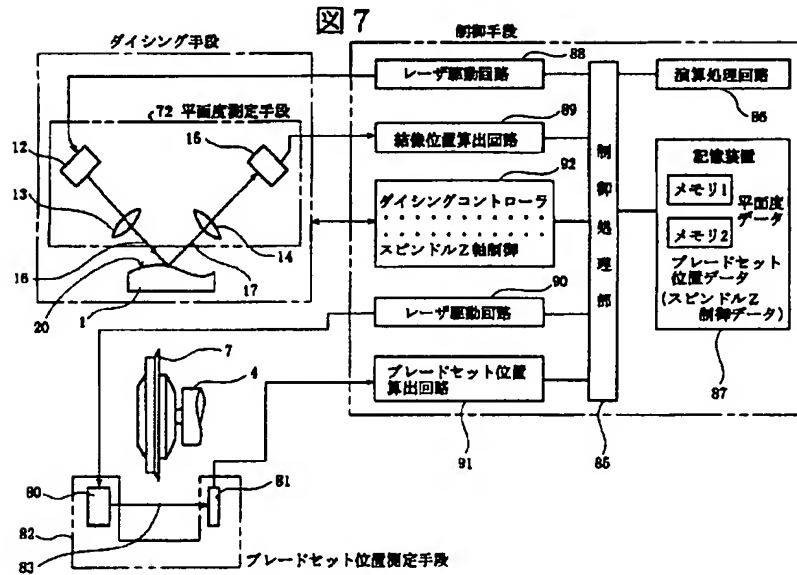
【図5】



【図6】

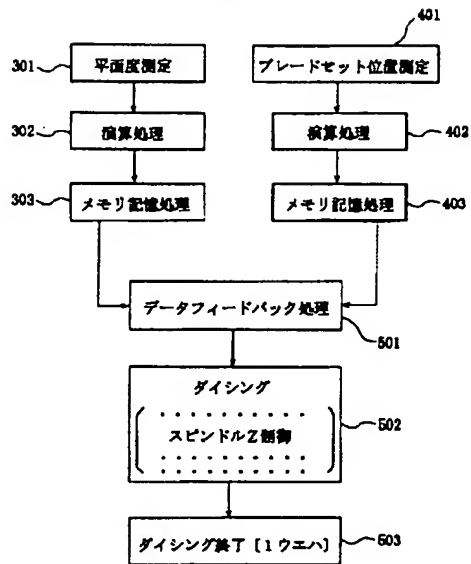


【図7】



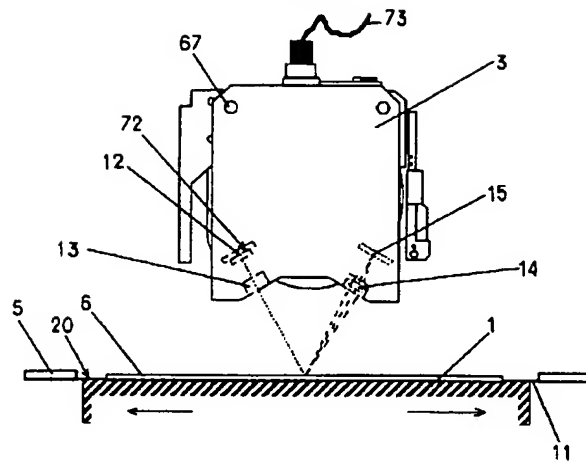
【図8】

図 8



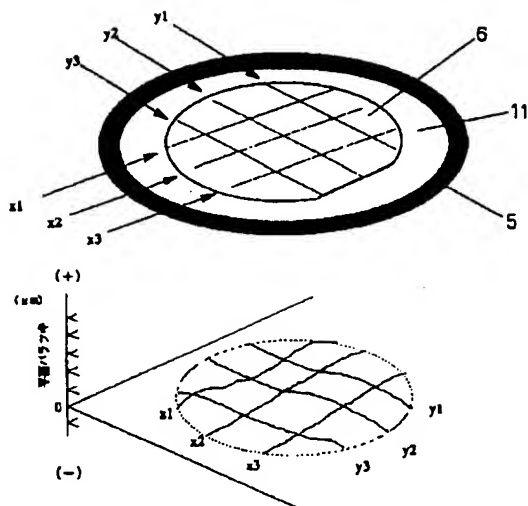
【図9】

図 9



【図10】

図 10



【図11】

図11

